



## PROJEKT BUDOWLANY

**Nazwa inwestycji:**

**BUDOWA NOWEJ ROZDZIELNI NISKIEGO NAPIĘCIA  
Z UKŁADEM SZR – SAMOCZYNNEGO  
ZAŁĄCZENIA REZERWY**

**Adres inwestycji:**

**09-200 SIERPC, Ul. Przemysłowa 2a**

**Inwestor:**

**CIEPŁOWNIA SIERPC Sp. z o.o.  
09-200 SIERPC  
Ul. Przemysłowa 2a**

	Imię i nazwisko	data	Podpis
<b>Projektował</b>	Inż. Franciszek Chojnacki upr. bud.114/86, proj.1/97	23.03. 2021 r.	<i>Inż. elektr. Franciszek Chojnacki</i> upr. bud. do kierowania, nadzorowania kontrolowania-budowy inst. elektr. Nj 114/86 upr. do proj. w spec. energet. bez ogr. Nr 1/97 RZECZOZNAWCA SEP Nr 1027/08/R, 767/15/R
<b>Sprawdzający</b>	Inż. Robert Kucharski upr. bud. proj. nr LOD/0622/PWOE/06	23.03. 2021 r.	<i>Robert Kucharski</i> Upr. do Proj. i Kier. Rob. Bud. bez ograniczeń w specjaln. instalac. elekt. i stacjach i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych NR LOD/0622/PWOE/06 97-500 Rademsko, Wilsona 49 tel. 605.2.1375, 44/11.31805
<b>MARZEC 2021 rok</b>			

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### **I. Dokumenty formalno-prawne:**

1. Oświadczenie projektanta
2. Oświadczenie sprawdzającego
3. Zaświadczenie z izby zawodowej projektanta
4. Zaświadczenie z izby zawodowej sprawdzającego
5. Uprawnienia projektanta
6. Uprawnienia sprawdzającego

### **II. OPIS TECHNICZNY.**

1. Wstęp,
2. Opis stanu projektowanego,
3. Opis istniejącej rozdzielni niskiego napięcia i jej demontaż.
4. Montaż nowej rozdzielni niskiego napięcia.
5. Posadowienie rozdzielnicy
6. Montaż głównego wyłącznika P. POŻ.
7. Montaż linii zasilających do wyłączników głównych rozdzielni.
8. Układ SZR pracy rozdzielni z dwoma zasilaczami
9. Instalacja ochrony przepięciowej
10. Instalacja ochrony od porażeń
11. Uwagi końcowe
12. Obliczenia elektryczne
13. Informacja BIOZ
14. Wykaz podstawowych materiałów do budowy rozdzielni.

### **III. Część graficzna**

E1-E10-. Schemat ideowy połączeń układu SZR

IV. Plany instalacji.

1-4. Plan istniejącej i projektowanej rozdzielni głównej RG

## OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany, zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy „Prawo budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt budowlany:

NA MONTAŻ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH  
I OCHRONNYCH

Nazwa inwestycji:

BUDOWA NOWEJ ROZDZIELNI NISKIEGO NAPIĘCIA  
Z UKŁADEM SZR - SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZENIA  
REZERWY

Adres inwestycji:

09-200 SIERPC, Ul. Przemysłowa 2a

Inwestor:

CIEPŁOWNIA SIERPC Sp. z o.o.  
09-200 SIERPC, Ul. Przemysłowa 2a

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1133), zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, posiada informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Może być przekazany do realizacji.

**Projektant:**

*Inż. Franciszek Chojnacki*

*upr. proj.114/86, 1/97*

## OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany, zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy „Prawo budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że sprawdzony przeze mnie projekt budowlany:

NA MONTAŻ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH  
I OCHRONNYCH

Nazwa inwestycji:

BUDOWA NOWEJ ROZDZIELNI NISKIEGO NAPIĘCIA  
Z UKŁADEM SZR - SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZENIA  
REZERWY

Adres inwestycji:

09-200 SIERPC, Ul. Przemysłowa 2a

Inwestor:

CIEPŁOWNIA SIERPC Sp. z o.o.  
09-200 SIERPC, Ul. Przemysłowa 2a

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1133), zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, posiada informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Może być przekazany do realizacji.

**Sprawdzający:**

*Inż. Robert Kucharski*

*upr. bud. proj. nr LOD/0622/PWOE/06*

Płock 1997 czerwiec 12

Nr ewid. upr. 1/97

## DECYZJA

Na podstawie art. 104 § 1 Ustawy z dn. 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego /jednolity tekst Dz. U. z 28.03.80 r. Nr 9, poz. 26 - z późn. zm./ oraz art. 13 ust. 1 pkt. 1 i art. 14 ust. 1 pkt. 5 Ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /Dz. U. Nr 89, poz. 414/, w związku z § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r./.

**Pan FRANCISZEK CHOJNACKI**  
**inżynier elektryk**  
**urodz. dn. 7 marca 1951 r. w Nagórkach**

**otrzymuje**

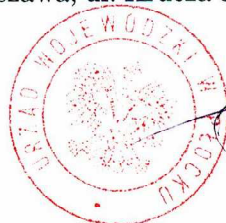
**uprawnienia budowlane do projektowania**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.**

Uzasadnienie

Komisja egzaminacyjna stwierdziła, że Pan Franciszek Chojnacki spełnił warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożył z wynikiem pozytywnym egzamin testowy i ustny na uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. W związku z powyższym orzeczono jak w sentencji.

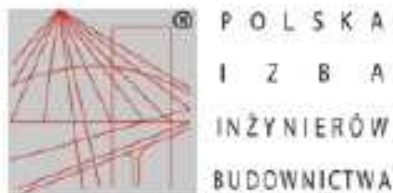
Od niniejszej decyzji służy Panu odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie w terminie 14 dni od jej otrzymania, za pośrednictwem Wojewody Płockiego.

- Otrzymują: 1. Pan Franciszek Chojnacki  
09 - 200 Sierpc, ul. Ułańska 9  
2. G.U.N.B. Warszawa, ul. Krucza 38/42  
3. GP.III-4 a/a



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Stanisław Żurawski  
Dyrektor Wydziału Gosp. Przestrzennej  
Główny Architekt Województwa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-VF2-9K5-GLB \***

Pan FRANCISZEK CHOJNACKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/7282/01

adres zamieszkania UŁAŃSKA 9, 09-200 SIERPC

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-03 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

sygn. akt. KK/D/7131-2/622/06

**D E C Y Z J A**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. nr 83 poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. nr 98 poz. 1071 z późn. zm.*).

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e**

Panu **Robertowi Kucharskiemu**

inżynierowi  
kierunek elektrotechnika

urodzonemu dnia 20 września 1973 r. w Radomsku

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny LOD/0622/PWOE/06**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

**UZASADNIENIE**

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów w dniu 17 sierpnia 2006 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Robert Kucharski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Jan Gałązka





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-2V2-VGL-XWZ \*

Pan Robert KUCHARSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/7707/07

adres zamieszkania ul. Wilsona 49, 97-500 Radomsko

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-02-01 do 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-18 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## OPIS TECHNICZNY.

### 1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszego projektu budowlanego jest demontaż starej rozdzielni i budowa nowej rozdzielni niskiego napięcia typu **SR-W** wraz układem SZR - .samoczynnego załączenia rezerwy. Inwestorem jest Ciepłownia Sierpc Spółka z o.o, ul. Przemysłowa 2a.

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Własna rozdzielnia i stacja transformatora średniego napięcia – 15 kV
- Przepisy i normy w zakresie budowy instalacji elektrycznych,
- Pomiary wykonane w terenie,
- Prawo Budowlane z 7 lipca 1994 roku wraz z nowelizacją – 30 kwietnia 2003.
- Napięcie zasilania budynku 230 / 400 V,
- Istniejąca moc przyłączeniowa dla sekcji pierwszej 170 kW
- Istniejąca moc przyłączeniowa dla sekcji drugiej 150 kW
- Podkład budowlany w skali 1:100.
- Układ sieci zalicznikowej TN-C

### Polskie normy instalacje elektryczne:

1. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych .
2. PN-HD 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed prądem przetężeniowym
4. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
5. PN-HD 60364-5-51:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
6. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
7. PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i Terenów.

9. PN-EN 61439-1 - „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne”,

10. PN-EN 61439-2 - „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej”,

11. PN-EN 60529 - „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)”,

12. PN-EN 62262 - „Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)”.

## **2. Opis stanu projektowanego.**

- ⇒ Demontaż istniejącej rozdzielnicy głównej RG
- ⇒ Demontaż istniejących dwóch mostów szynowych
- ⇒ Montaż nowej rozdzielni głównej
- ⇒ Podłączenie nowej rozdzielnicy do dwóch transformatorów
- ⇒ Montaż układu SZR
- ⇒ Podłączenie istniejących lub przedłużonych kabli
- ⇒ Sprawdzenie połączeń baterii kondensatorów i próby funkcjonalne

## **3. Opis istniejącej rozdzielni niskiego napięcia i jej demontaż.**

Ciepłownia Sierpc Spółka z o.o posiada własną rozdzielnię SN-15 kN oraz stację transformatorową z dwoma transformatorami.

Rozdzielnia niskiego - RG napięcia posiada dwie sekcje. Sekcja pierwsza zasilana jest z transformatora nr 1 o mocy 400 kVA. Sekcja druga zasilana jest z transformatora 2 o mocy 400 kVA. Rozdzielnia posiada łącznik sekcyjny - sprzęgła. Sekcje rozdzielni niskiego napięcia pracują przy otwartym łączniku sprzęgłowym.

Pola zasilające i pole sprzęgła wyposażone są w wyłączniki typu APU-30 o prądach znamionowych 1000 A. W polach odpływowych zabudowane są odłączniki typu LO-400 lub odłączniki typu OZK-400. Dodatkowo w polu nr 1 zabudowany jest wyłącznik SIMENS 630 A do zasilania sekcji pierwszej, linią kablową YAKY 4x120 z transformatorów GAZOWYCH a podłączonych linią kablową SN- 15 kV do GPZ Bojanowo. Mały przekrój linii kablowej YAKY 4x120 oraz zamówiona moc dla tego przyłącza – 30 kW, nie spełniają warunków do zasilania rezerwowego pełną mocą 320 kW istniejących urządzeń rozdzielni o napięciu 0,4 kV. **Na etapie demontażu sprawdzić brak napięcia na tym przyłączy „gazowym”.** Odłączony kabel wprowadzić do wolnej skrzynki RG zabudowanej w rozdzielni.



Istniejąca stara rozdzielnia wybudowana została w jeszcze latach 70 ubiegłego wieku. Posiada 18 pól, w tym dwa pola zasilające, pole sprzęgłowe oraz piętnaście pól odpływowych.



Kable odpływowe podłączone są bezpośrednio do podstaw bezpiecznikowych PB-250 lub PB-400 A.

Istniejący układ samoczynnego załączenia rezerwy SZR oparty jest na bardzo starych przekaźnikach nadnapięciowych REn i podnapięciowych typu REp oraz na przekaźnikach czasowych typu RT. Przekazniki są wyeksploatowane i dlatego nie funkcjonuje układ SZR.

Biorąc pod uwagę bardzo długi okres użytkowania, **poprawę bezpieczeństwa obsługi**, dużą awaryjność zasilania spowodowaną odłącznikami typu OZK i ŁR o dopuszczalnej obciążalności 400 A Inwestor podjął decyzję w zakresie wymiany istniejącej wyeksploatowanej rozdzielni na nową z nowoczesnymi łącznikami.

**Należy zaznaczyć, że stare podstawy bezpiecznikowe jak wyżej stanowiły duże zagrożenie porażenia obsługi, powstania łuku elektrycznego groźnego dla oczu oraz możliwość powstania awarii podczas wymiany bezpieczników dużej mocy BM - 400A..**

Dla utrzymania w ciągłości pracy istniejących urządzeń Ciepłowni Sierpc Sp. z o.o., należy przewidzieć, że demontaż starej rozdzielni będzie wykonywany w dwóch etapach. Kolejność demontażu sekcji pierwszej lub drugiej, należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonywania robót demontażowych.

#### **4. Montaż nowej rozdzielni niskiego napięcia.**

Dla potrzeb Ciepłowni Sierpc Sp. z o.o. projektuje się nową rozdzielnię niskiego napięcia typu ZR-W. Rozdzielnice systemu ZR-W przeznaczone są do rozdziału energii elektrycznej na każdym poziomie dystrybucji, sterowania i zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń. Mogą być stosowane jako rozdzielnice główne, oddziałowe lub szafy sterujące. Dzięki uniwersalności konfiguracji rozdzielnica ZR-W może być zastosowana w następujących gałęziach przemysłu:

- elektrownie i elektrociepłownie,
- przemysł ciężki: kopalnie, huty, koksownie,

W polach zasilających oraz w polu sprzęgła- łącznika sekcji zamontowane zostaną wyłączniki firmy SIMENS typu 3VA2710 o prądach znamionowych 1000 A oraz mierniki parametrów sieci Diris A30. W polach odpływowych zaprojektowano odłączniki i rozłączniki bezpiecznikowe typu SIRKO-200 i 400 A.

Dno każdego pola-szafki wyposażyć w płytę z przepustami kablowymi.

##### **Rozdzielnica RGNN- Parametry rozdzielnicy i obudowy::**

- - typ rozdzielnicy ZR-W
- - ilość szaf 18
- - obudowa i drzwi blacha stalowa, malowana proszkowo
- - kolor rozdzielnicy RAL7035
- - wymiary rozdzielnicy (wys. x szer. x gł.) 2200 x 10200 x 1000
- - znamionowy prąd rozdzielnicy 1000A
- - znamionowy prąd szyn zbiorczych 1250A
- - stopień ochrony IP30
- - szacunkowa masa rozdzielnicy 8700kg
- - ustawienie rozdzielnicy wolnostojąca

##### **Wyposażenie:**

###### Pola zasilające:

1. - 3VA2710-1AC02-4MW7 – wyłącznik 3P, 1000A, 55kA, LSI (ETU350), stacjonarny, napęd silnikowy – Siemens – 2 szt.

2. - NT-SILAS-00 – rozłącznik bezpiecznikowy 3P, 160A – EFEN – 2 szt.
3. - DS254VG-300 – ogranicznik przepięć klasy 1+2 - Citel – 2 szt.
4. - Diris A30 – miernik parametrów sieci, Ethernet – Socomec – 2 szt.
5. - 3NC1093 – rozłącznik bezpiecznikowy 3P, 32A – Siemens – 6 szt.
6. - PF-431 – automatyczny przełącznik faz – F&F – 2 szt.
7. - Przekładnik prądowy 800/5A – 8 szt.
8. - Lampka sygnalizacyjna – 6 szt.

Pole sprzęgłowe:

9. - 3VA2710-1AC02-4MW7 – wyłącznik 3P, 1000A, 55kA, LSI (ETU350), stacjonarny, napęd silnikowy – Siemens – 1 szt.
10. - Automatyka SZR proj. ZPUE – 1 kpl.
11. - Lampka sygnalizacyjna – 3 szt.

Pola odpływowe:

12. - NT-SILAS-2 – rozłącznik bezpiecznikowy 3P, 400A – EFEN – 5 szt.
13. - NT-SILAS-1 – rozłącznik bezpiecznikowy 3P, 250A – EFEN – 25 szt.
14. - SIRCO – rozłącznik 3P, 400A – Socomec – 5 szt.
15. - SIRCO – rozłącznik 3P, 250A – Socomec – 25 szt.

**W zakres dostawy nie wchodzi:**

16. - wkładki bezpiecznikowe do rozłączników bezpiecznikowych,
17. - rozładunek i montaż rozdzielnicy, pomiary powykonawcze, połączenia urządzeń na obiekcie

**Wymagania ogólne:**

18. Rozdzielnica ma być wykonana zgodnie z normą : PN-EN 61439-1/2 : 2011 lub nowszą.

Konstrukcja :

19. Konstrukcja z blachy stalowej lub ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 2mm
20. Drzwi malowane proszkowo o grubości nie mniejszej niż 2 mm
21. Drzwi rozdzielnicy mają otwierać się pod kątem co najmniej 135 stopni zapewniając możliwość swobodnego dostępu do rozdzielnicy

**Wymagania dotyczące oszynowania :**

22. Przedział szyn głównych ma być odgradzony od pozostałych przedziałów rozdzielnicy przegrodą metalową lub z materiału izolacyjnego .
23. Wszystkie elementy i części, które w trakcie normalnej pracy mogą się znaleźć pod napięciem mają być osłonięte przed dotykiem w stopniu zapewniającą ochronę przynajmniej na poziomie IP2X
24. System połączeń szynowych ma zapewnić bezawaryjną pracę bez wykonywania przeglądów i serwisów przynajmniej przez okres 5 lat.

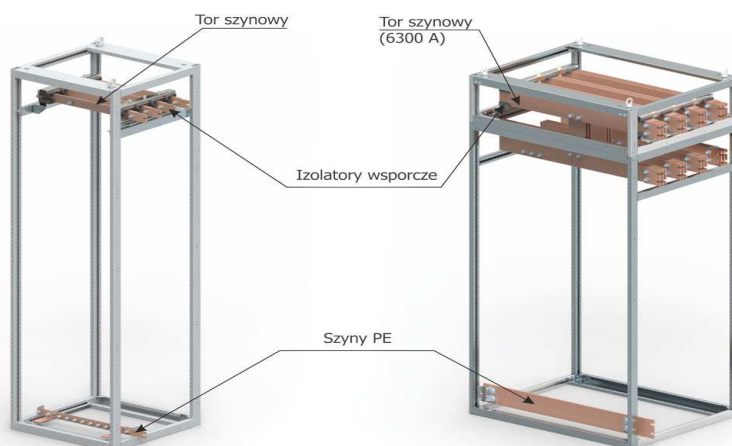
**Wymagania pozostałe**

25. Przyłącza kablowe w rozdzielnicy muszą umożliwiać podpięcie kabli o przekrojach i ilościach podanych przez użytkownika rozdzielnicy.

26. Wyłączniki mocy i kompaktowe o prądach od 1000A montowane pionowo, zapewniające możliwość podłączenia kabli z dołu.

#### 4.1. Miedziane szyny zbiorcze

Główne szyny zbiorcze fazowe o obciążalności 1250 A oraz główne szyny neutralne N (ochronno-neutralne PEN dla układu 4-przewodowego) umieszczone są w przedziale szynowym na górze rozdzielnicy. Główne szyny zbiorcze ochronne PE (dla układu 5-przewodowego) usytuowane są z przodu w dolnej części szaf wzdłuż czoła rozdzielnicy



#### 4.2. Konstrukcja główna

Główna konstrukcja mechaniczna rozdzielnicy składa się z:

- szkieletu z profili ocynkowanych,
- elementów dzielących przedziały funkcyjne jak przegrody pionowe i poziome,
- osłon zewnętrznych (drzwi / ściany boczne i tylna / dach / podłoga).

W projekcie ujęto wykonanie rozdzielnicy z całkowicie osłoniętymi celkami. Drzwi, osłony frontowe oraz ściany tylne będą wyposażone w kratki wentylacyjne.

#### 5. Posadowienie rozdzielnicy.

Podłoże musi być wypoziomowane, a nierówności podłoża nie mogą przekraczać 1 mm / 1000 mm. Projektowana rozdzielnica będzie posadowiona bezpośrednio na ramie istniejącego kanału kablowego. Całość robót wykonać zgodnie z zaleceniem producenta.

#### 6. Montaż głównego wyłącznika P. POŻ.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109. poz. 719 z dnia 22.06.2010 r.), instalację elektryczną, projektowanego budynku, należy

wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Nowy układ automatyki SZR jest przystosowany do awaryjnego wyłączenia całego zasilania, z użyciem przycisku p. pożarowego PPOŻ.

W związku z powyższym na zewnątrz budynku rozdzielni, należy zamontować przycisk PPOŻ. z możliwością całkowitego wyłączenia napięcia na obiekcie. Uwolnienie szybki z tego przycisku powoduje, niezależnie od bieżącego trybu sterowania i stanu zasilania, wyłączenie zamkniętego w danej chwili łącznika mocy SZR. W stanie tym zostaje zablokowane ręczne załączanie wymienionych aparatów oraz sterowanie automatyczne SZR.

Po zakończeniu przebudowy, należy sprawdzić prawidłowość działania wyłącznika ppoż. oraz sporządzić protokół z wykonanych prób funkcjonalnych

## **7. Montaż linii zasilających do wyłączników głównych rozdzielni.**

Istniejący aluminiowy stary most szynowy 4 AP 100 x 50 mm zasilający rozdzielnicę zdemontować.



Konstrukcje wsporcze mostu szynowego z transformatora Nr 1 skrócić do długości 30 cm. Na konstrukcji ułożyć drabinkę o długości ok. 2 m do ułożenia poziomego kabli. Następnie pionowo po ścianie sprowadzić kable na drabinkach do kanału kablowego. Podłączenie wyłączników w polach zasilających wykonać od dołu - od strony kanału kablowego. Po zakończeniu robót montażowych, kable ułożone pionowo na ścianie osłonić pokrywami blaszanymi. Zasilenie wyłączników nowej rozdzielni wykonać **linią kablową typu 4 x (2YALY 1 x 240) mm<sup>2</sup>** od przepustów szynowych transformatorów Nr 1 i Nr 2.

Podłączenie kabli do podstaw bezpiecznikowych SILAS wykonać na zaciski śrubowe - ramkowe 95 - 300 mm<sup>2</sup> bez końcówek kablowych. Podstawy bezpiecznikowe wyposażone są w takie zaciski. W kosztorysie robót ujęto zaprawianie istniejących kabli z przygotowaniem do podłączenia pod podstawy bezpiecznikowe.

Podłączenie kabli do wyłączników w polach zasilających wykonać z użyciem zacisków tulejowych jak niżej.

### Przyłącza tylne zgodne z IEC 60947-2

- Wg IEC 60947-2 dla 3VA27 do 1600 A (w zależności od zastosowania)
- Należy zamawiać oddzielnie na górę i na dół



Wersja	Wersja	Montaż	Liczba biegunów / ilość	Nr zam.
Dla wyłączników stacjonarnych	Przyłącza tylne poziome / pionowe, zawierają osłonę zacisków	-	3-bieg. / 3 szt.	3VW9011-0AL32
			4-bieg. / 4 szt.	3VW9011-0AL33
Dla wyłączników wysuwnych	Przyłącza tylne poziome / pionowe, zawierają osłonę zacisków	-	3-bieg. / 3 szt.	3VW9011-0AN32
			4-bieg. / 4 szt.	3VW9011-0AN33
	Przyłącza tylne rozszerzone	Na tylnych torach głównych	3-bieg. / 3 szt.	3VW9011-0AN75
			4-bieg. / 4 szt.	3VW9011-0AN76

### Przyłącza kablowe Cu-/Al zgodne z IEC 60947-2

- Wg IEC 60947-2 dla 3VA27 do 1600 A (w zależności od zastosowania)
- Należy zamawiać oddzielnie na górę i na dół



Wersja	Wersja	Montaż	Liczba biegunów / ilość	Nr zam.
Dla wyłączników stacjonarnych	Zaciski tunelowe 4 x 240 mm <sup>2</sup> , zawierają płytę izolacyjną i wysoką, wydłużoną osłonę zacisków	Na przednich torach głównych	3-bieg. / 3 szt.	3VW9011-0AL71
			4-bieg. / 4 szt.	3VW9011-0AL72
Dla wyłączników wysuwnych	Adapter do końcówek kablowych 4 x 240 mm <sup>2</sup>	Na tylnych pionowych przyłączach torów głównych	3-bieg. / 3 szt.	3VW9011-0AN71
			4-bieg. / 4 szt.	3VW9011-0AN72

## 8. Układ SZR pracy rozdzielni z dwoma zasilaczami.

Zadaniem automatyki Samoczynnego Załączenia Rezerwy (SZR) jest przełączenie zasilania podstawowego na rezerwowe w przypadku zaniku lub nadmiernego obniżenia się napięcia w torze zasilania podstawowego, przy jednoczesnej pełnej sprawności urządzeń zasilania rezerwowego. Automatyka SZR ma na celu poprawienie niezawodności dostaw energii elektrycznej lub jej zastąpienie w przypadku całkowitego braku zasilania z sieci. Działanie układu SZR jest konieczne po wyeliminowaniu uszkodzonego źródła zasilania (transformatora, linii). Aby układ SZR spełniał swoje zadanie, źródło rezerwowego zasilania powinno charakteryzować się dostatecznym zapasem mocy, zapewniającym prawidłową pracę awaryjnie przyłączonych odbiorników.

Inwestor, posiada własny prądotwórczy agregat gazowy, który podłączony jest do sekcji pierwszej rozdzielni SN-15 kV. Wyprodukowana energia z tego agregatu w ocenie Inwestora jest tańsza dla od energii zakupionej z sieci energetycznej.

**W związku z powyższym układ zasilania – pracy SZR podyktowany jest wymaganiami Inwestora.** Układ normalny rozdzielni niskiego napięcia zgodnie, z decyzją Inwestora odbywał się będzie z transformatora Nr 1 poprzez załączony włącznik Q1 oraz wyłącznik sprzęgłowy Q3.

Wyłącznik Q2 zasilanie z transformatora Nr 2 będzie wyłączony. Automatyka SZR sieć/sieć pracuje w rezerwie jawnej. Zanik napięcia w sieci elektroenergetycznej zasilającej transformator T1 powoduje, że łączniki Q1 będzie rozłączony a Q2, Q3 (sprzęgłowy) będą załączone.



Powrót napięcia w jednej linii elektroenergetycznej do T1 spowoduje rozłączenie łącznika Q1, oraz wyłączenie łączenie łącznika Q2 Zgodnie z załączonym planem układu SZR na diagramie ujęto, ze możliwa będzie praca układu przy zasilaniu z dwóch transformatorów przy wyłączonym wyłączniku sprzęgłowym. **Na bieżąco to Inwestor będzie decydował w jakim układzie ma pracować zamontowany układ SZR.**

Dla układu zasilania, jak wyżej, w naszym przypadku z trzema wyłącznikami: dwa zasilające, i jeden sprzęgłowy po konsultacjach technicznych, z producentem wiodących układów sterowniczych zastosowano układ SZR w oparciu o sterownik PM554-TP-ETH firmy ABB. Można stosować sterowniki układów SZR innych firm jak LEGRAND, MOELLER Eaton Electric o podobnych właściwościach technicznych. Skrzynkę z układem sterowania SZR zabudować nad sprzęgłem w rozdzielni głównej niskiego napięcia.

#### Wymagania dotyczące układu SZR.

Sterowanie wyłącznikami przewidziane jest jako automatyczne przez automatykę SZR lub ręczne przyciskami zabudowanymi na elewacji w polach zasilających i sprzęgłowym. Dodatkowo należy wyposażyć układ SZR w przełącznik wyboru trybu sterowania dla pól zasilających, oznaczony jako „AUTO-RĘCZNE”. Automatyka SZR aktywowana jest przy spełnieniu wszystkich poniższych warunków:

1. przełącznik „AUTO-RĘCZNE” w pozycji „1” – praca automatyczna,
2. potwierdzenie poprawności układu pomiarowego sygnalizowane jest lampką żółtą „AUTO”,
3. potwierdzenia gotowości pól zasilających - obecność napięcia przed wyłącznikami
4. wyłącznik pola sprzęgła otwarty oraz zamknięte wyłączniki w polach zasilających.

Po zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej automatyka układu SZR uruchamia procedurę załączenia i wyłączenia wyłączników na poszczególnych transformatorach. Automatyka SZR po zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej wypracowuje procedury przełączenia wyłączników z kilkusekundowym opóźnieniem.

Moduły automatyki w wyniku pobudzenia podnapięciowego mogą sterować przełączeniami źródeł zasilania przy przerwach w zasilaniu trwających dłużej niż 1 sekundę. Czas zwłoki reakcji SZR na zanik napięcia można dopasować do działania urządzeń zasilających i odbiorczych. w wyniku przemijających zakłóceń w sieciach rozdzielczych średniego napięcia i działania samoczynnego powtórnego załączenia (SPZ) nastawa zwłoki reakcji SZR powinna być większa niż 3 sekundy. Do działania urządzeń zasilających i odbiorczych można również dopasować czas zwłoki reakcji SZR na powrót napięcia. Czas wykonania pełnego cyklu zadziałania SZR, liczonego od chwili pobudzenia otwarcia pierwszego łącznika (wyłącznika/rozłącznika) do chwili zamknięcia ostatniego łącznika, opóźnienie te wynosi na ogół od 2 – 3 sekundy. Właściwe dobranie czasów przełączeń układu SZR w porozumieniu z użytkownikiem jest konieczne dla uniknięcia zbędnych rozruchów powodowanych zapadami lub krótkotrwałymi zanikami napięcia. Dokładny czas zwłoki przełączania i powrotu układu SZR oraz poszczególne nastawy na wyłącznikach dokonuje serwis lub wykonawca robót elektrycznych montującej wyłączniki.

## **9. Instalacja ochrony przepięciowej.**

W celu zabezpieczenia odbiorników od przepięć w rozdzielnicy RG, zainstalować wielobiegunowy ogranicznik przepięć ogranicznik przepięć klasy 1+2 - Citel typu DS350 VG ( lub inny o podobnych parametrach) według EN 61643-11 ze zintegrowaną kombinacją przełącznika ACI / iskiernika, składający się z części podstawy i włożonych modułów zabezpieczających.

## **10. Ochrona od porażen.**

Ochronę przeciwporażeniową oraz odgromową należy zapewnić zgodnie z obowiązującymi przepisami a w szczególności z arkuszami norm: PN-HD 60364-4-41:2000, PN-HD 60364-6-61:2000 dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych oraz zgodnie aktualnymi Przepisami Budowy Urządzeń Energetycznych.

Po zabudowaniu rozdzielnicy RG, zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej, należy metalową obudowę- konstrukcję rozdzielni uziemić.

Wartość uziemienia nie może przekraczać wartości 10  $\Omega$ . Przed oddaniem instalacji elektrycznej do użytku, wykonać pomiary ochronne instalacji.

Całość prac wykonać zgodnie PN-IEC 60364 oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109. poz. 719 z dnia 22.06.2010 R) .

## **11. Uwagi końcowe.**

- ⇒ Wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z niniejszą dokumentacją techniczną.
- ⇒ Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania,
- ⇒ **Przed załączeniem napięcia na sekcje nowej rozdzielni sprawdzić zgodność kolejności faz**
- ⇒ Po zakończeniu robót montażowych, wykonać próby funkcjonalne nowego układu załączenia rezerwy SZR, głównego wyłącznika PPOŻ. oraz **poprawność podłączenia i działania baterii kondensatorów.**
- ⇒ Po zakończeniu budowy, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej:, uziemień ochronnych, połączeń wyrównawczych oraz oporności izolacji przewodów.
- ⇒ Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi,
- ⇒ Po dokonaniu rozruchu zapoznać pracowników z aktualnym układem zasilania obiektu.
- ⇒ Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu. Kierownik budowy jest zobowiązany do potwierdzenia wykonania robót zgodnie z projektem lub uzgodnionymi zmianami.

## **12. Obliczenia elektryczne.**

### **12.1. Dobór przewodów.**

Dane: Moc dla sekcji pierwszej – 170 kW , moc dla sekcji drugiej – 150 kW

Razem: Ps - około 320 kW

Prąd obciążenia dla mocy 320 kW w linii zasilającej transformatora Nr 1 lub Nr 2 wyniesie:

$$I_s = P \times 1000 / 1,73 \times U \times \cos\phi = 320 \times 1000 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = 472 \text{ A}$$

**Dla projektowanej rozdzielni przyjęto ok.25% rezerwy mocy- Ps= 400 kW. Prąd znamionowy z uwzględnieniem 25 % rezerwy mocy wyniesie:**

$$I_s = P \times 1000 / 1,73 \times U \times \cos\phi = 400 \times 1000 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = \mathbf{608A}$$

W polu zasilającym dobrano właściwy wyłącznik 1000 A. Rozdzielnię główną RG zasilić linią typu **4 x (2YALY 1x 240) mm<sup>2</sup>**. Dobrany kabel posiada prąd dopuszczalnym długotrwale **I<sub>dd</sub> = 2x400 A = 800A**, co jest większe od prądu obciążenia linii **I = 608 A**.

### **12.2. Obliczenie spadku napięcia w linii zasilającej.**

Obliczenia spadku napięcia dokonano dla głównej linii zasilającej przy pełnym obciążeniu nowej rozdzielni głównej mocą Ps = 400 kW,

- zasilanie nr 1 i Nr 2: typu 4 x 2 YALY 240 mm<sup>2</sup> dł. 10 m i 7.5 m

Całkowity spadek napięcia w linii zasilającej wyniesie o długości 10 m:

$$\Delta u\% = 100 P I / \gamma s U^2 = 400000 \times 100 \times 10 / 480 \times 53 \times 400 \times 400 = 0,15 \%$$

$$\mathbf{\Delta u = 0,15 \% \leq \Delta u \text{ dop} = 3 \%}$$

Przewód zasilający dobrano prawidłowo.

## **13. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA.**

### **13.1. Wskazanie dotyczące zagrożeń przy budowie instalacji elektrycznych.**

Prace związane z demontażem starej rozdzielni i montażem nowej rozdzielni, należą do prac niebezpiecznych, ponieważ stwarzają zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

Należy zaznaczyć, że dla zachowania ciągłości ruchu Ciepłowni, prace demontażowe i montażowe wykonywane będą w pobliżu nieosłoniętych urządzeń będących pod napięciem.

Do zachowania ciągłości ruchu, zakłada się dwa etapy przebudowy. Na każdym etapie przebudowy rozdzielni głównej - częściowy (do sprzęgła) demontaż starej i montaż nowej, podłączenie linii zasilającej do szyn rozdzielni, należy zachować szczególną ostrożność. Należy całkowicie wyłączyć napięcie z szyn części demontowanej rozdzielni 0,4 kV. Na etapie demontażu sprawdzić brak napięcia na tym przyłączy „gazowym”. Roboty montażowe wykonywać na polecenie pisemne. Polecenie pisemne wystawia Inwestor oraz przydzielą nadzorującego.

### **13.2 Występujące zagrożenia.**

Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Istniejąca stacja transformatorowa zasilana z dwóch transformatorów

Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji budowy.

- Montaż rozdzielni głównej, urazy mechaniczne oraz możliwość porażenia prądem elektrycznym
- prace wykonywane w pobliżu i pod napięciem( możliwość porażenia prądem elektrycznym).

Środki techniczne poprawiające bezpieczeństwo pracy na budowie:

- wyposażenie pracowników w odpowiednie środki techniczne i ochronne
- zabezpieczenie placu budowy przed dostępem osób postronnych
- zabezpieczenie placu budowy w łączność
- wyposażenie placu budowy w podstawowe środki pierwszej pomocy
- składowanie materiałów w wyznaczonym miejscu, tak, aby nie utrudniały dojazdu oraz nie blokowały przejścia,
- wyposażenie placu budowy w niezbędne środki przeciwpożarowe
- utrzymanie porządku na placu budowy.

### **13.3. Zasady bezpiecznego wykonania i odbioru robót elektrycznych.**

Wykonawca robót elektrycznych będzie zobowiązany do bezpiecznego, zgodnie z zasadami BHP wykonania montażu instalacji elektrycznych.

Po zakończeniu montażu, wykona próby i pomiary ochronne wymienionych instalacji elektrycznych i informatycznych oraz pozostałych instalacji ujętych w projekcie instalacji elektrycznych. Zostaną one przeprowadzone w obecności przedstawicieli Inwestora i Generalnego Projektanta. Wykonane próby i pomiary przeprowadzone zostaną zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a wyniki zostaną ujęte w odpowiednich dokumentach.

Podczas wykonywania prób i rozruchu wykonawca robót elektrycznych, zobowiązany jest do wyeliminowania wszystkich zakłóceń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania robót zgodnie z projektem wykonawczym z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przestrzeganie uzgodnień jednostek opiniujących, a także przepisów Prawa Budowlanego, BHP i ppoż. oraz stosowania materiałów i urządzeń posiadających niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.

Z uwagi na specyfikę obiektu, należy położyć nacisk na prawidłowość i jakość wykonania elementów ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenia odbiorcze wykonać zgodnie PN-HD 60364-6-61:2000. Każda instalacja podczas montażu lub po jej wykonaniu a przed przekazaniem do eksploatacji powinna być poddana oględzinom i próbom w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania powyższej normy,

W czasie sprawdzania i wykonywania prób, należy zastosować środki ostrożności w celu zachowania bezpieczeństwa osób pracujących na instalacji i uniknięcia uszkodzeń zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

#### 14. Wykaz podstawowych materiałów do budowy rozdzielni.

I.p.	Nazwa materiału	Ilość
1.	Kompletna rozdzielnia niskiego napięcia typu ZR-W według załączonego rysunku z trzema wyłącznikami firmy SIMENS typu 3 VA2710 o prądach znamionowych 1000 A	szt. 1
2.	Układ sterowania SZR z pełnym wyposażeniem – ze sterownikiem ZPUE lub według wybranego producenta	szt.1
3.	Kable na dwie linie zasilające 4 x (2YALY 1 x 240) mm <sup>2</sup>	mb.80 +60 =140
4.	Przewód HDGS 3x1,5 do wył. PPOŻ	mb.40
5.	Mufy termokurczliwe do przedłużenia kabli	szt.10
6.	Kabel YAKY 4x120 do przedłużenia istn, kabli	mb.50
7.	Koryta kablowe KP 300	mb.8